

СПРАВОЧНИК ПО РАДИОЛОКАЦИИ

в 2 книгах
книга 2

Под ред. М.И. Сколника



ТЕХНОСФЕРА

**Справочник
по радиолокации
В 2 книгах**

Книга 2

**Под редакцией
Меррилла И. Скольника**

**Перевод с английского
под общей редакцией
д.т.н., проф. В.С. Вербы**

**ТЕХНОСФЕРА
Москва
2015**



*Издание осуществлено при поддержке
открытого акционерного общества
«Концерн радиостроения «Вега»*

УДК 621.396.96

ББК 32.95

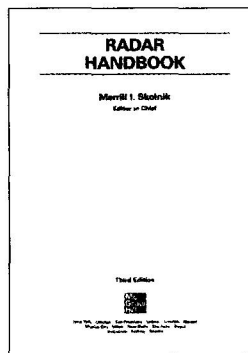
С74

С74 **Справочник по радиолокации / Под ред. М.И. Сколника.
Пер. с англ. под общей ред. В.С. Вербы. В 2 книгах. Книга 2
Москва: Техносфера, 2015. – 680 с., ISBN 978-5-94836-381-3**

Это третье издание всемирно известного «Справочника по радиолокации». Радиолокационная техника как для гражданского применения, так и для военных целей продолжает развиваться в направлениях расширения области применения и совершенствовании технологии. Некоторые темы, отраженные в предыдущих изданиях справочника, которые представляют сейчас меньший интерес, были исключены из текущего издания.

Авторы глав, которые являются экспертами в своей предметной области, были ориентированы на читателей, хорошо осведомленных в общем предмете, и даже экспертов в некоторой другой предметной области радиолокации, но не обязательно хорошо разбирающихся в предмете главы, которую писал автор.

Значимость справочника – результат усердия и экспертного мнения авторов, которые потратили свое время, знания и опыт, чтобы сделать это руководство полезной книгой для инженеров-локационщиков и ключевых людей, участвующих в разработке, производстве и эксплуатации радиолокационных систем.



УДК 621.396.96
ББК 32.95

Copyright © 2008 by The McGraw-Hill Companies. All rights reserved.
© 2014, ЗАО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА», перевод, оригинал-макет, оформление

ISBN 978-5-94836-381-3

ISBN 978-0-07-148547-0 (англ.)

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 14. Эффективная площадь рассеяния	678
14.1. Введение	678
14.2. Понятие мощности отраженного сигнала	681
14.3. Методы предсказания ЭПР	693
14.4. Методы измерения ЭПР	703
14.5. Подавление вторичного радиолокационного излучения	712
Литература	719
Глава 15. Отражение сигналов от морской поверхности	722
15.1. Введение	722
15.2. Характеристики поверхности моря	724
15.3. Эмпирическое описание поведения помеховых отражений от морской поверхности	728
15.4. Теории и модели помеховых отражений от морской поверхности	748
15.5. Выводы	758
Литература	759
Глава 16. Отражение сигналов от земной поверхности	765
16.1. Введение	765
16.2. Параметры, влияющие на отражение от земной поверхности	768
16.3. Теоретические модели земной поверхности и их ограничения	771
16.4. Фединг сигналов, отраженных от земной поверхности	776
16.5. Методы измерений отражений от земной поверхности	783
16.6. Общие модели для измерений коэффициента рассеяния (клаттерные модели, или модели помеховых отражений)	792
16.7. Данные измерений коэффициента рассеяния	799
16.8. Поляриметрия	812
16.9. Значения коэффициента рассеяния при углах облучения, близких к скольжению	815
16.10. Интерпретация изображений, полученных с помощью РЛС	817
Литература	819
Глава 17. Радиолокационные системы с синтезированной апертурой	828
17.1. Основные принципы работы радиолокационных систем с синтезированной апертурой	828
17.2. История возникновения радиолокационных систем с синтезированной апертурой	829
17.3. Типы радиолокационных систем с синтезированной апертурой	830
17.4. Разрешающая способность радиолокационных систем с синтезированной апертурой	833
17.5. Ключевые аспекты радиолокационных систем с синтезированной апертурой	837
17.6. Качество изображений радиолокационных систем с синтезированной апертурой	843
17.7. Основные соотношения теории радиолокационных систем с синтезированной апертурой	849
17.8. Специальные приложения радиолокационных систем с синтезированной апертурой	849
Литература	862
Глава 18. Космические радиолокационные системы дистанционного зондирования	865
18.1. Обзор основных систем	865
18.2. Радиолокационные системы с синтезированной апертурой (РСА)	870
18.3. Высотомеры (альтиметры)	897

18.4. Планетарные радиолокационные системы	911
18.5. Скаттерометры	922
18.6. Радиолокационные зонды	928
Литература	933
Глава 19. Метеорологические РЛС	941
19.1. Введение	941
19.2. Уравнение радиолокации для метеорологических целей	943
19.3. Соображения по проектированию	946
19.4. Обработка сигналов	960
19.5. Оперативные приложения	966
19.6. Исследовательские задачи	974
Литература	983
Глава 20. Загоризонтная высокочастотная РЛС	992
20.1. Введение	992
20.2. Уравнение радиолокации	996
20.3. Факторы, влияющие на конструкцию загоризонтной ионосферной РЛС	998
20.4. Ионосфера и распространение радиоволн	1006
20.5. Формы импульсов ВЧ РЛС	1015
20.6. Передающая система	1016
20.7. Эффективная площадь отражения	1020
20.8. Шум: отражения от окружающей среды	1023
20.9. Шум, помехи и занятость частотного спектра	1034
20.10. Приемная система	1039
20.11. Обработка сигнала и отслеживание цели	1043
20.12. Управление ресурсами РЛС	1049
20.13. Моделирование характеристик РЛС	1050
Приложение: ВЧ РЛС с земной радиоволной	1064
Литература	1071
Глава 21. Подповерхностные радиолокаторы	1079
21.1. Введение	1079
21.2. Физика распространения радиоволн в материалах	1084
21.3. Моделирование	1091
21.4. Свойства материалов	1095
21.5. ППР-системы	1097
21.6. Методы модуляции	1098
21.7. Антенны	1102
21.8. Обработка сигналов и изображений	1107
21.9. Области применения	1111
21.10. Лицензирование	1114
Литература	1116
Глава 22. Корабельные РЛС гражданских судов	1118
22.1. Введение	1118
22.2. Проблемы	1120
22.3. Международные стандарты	1125
22.4. Технология	1128
22.5. Сопровождение цели	1135
22.6. Интерфейс пользователя	1138
22.7. Объединение с АИС	1141
22.8. Радиолокационные маяки	1144
22.9. Проверка пригодности	1147
22.10. Службы сопровождения кораблей	1148
Приложение: История возникновения СМР	1151
Благодарности	1152
Литература	1153

Глава 23. Двухпозиционные радиолокационные станции	1155
23.1. Концепция и определения	1155
23.2. Системы координат	1157
23.3. Уравнение двухпозиционной радиолокации	1158
23.4. Области применения	1163
23.5. Двухпозиционное определение доплеровской частоты.	1170
23.6. Определение положения цели.	1172
23.7. Эффективная площадь отражения цели	1174
23.8. Помехи, вызванные отражением от поверхности Земли	1177
23.9. Особые проблемы и требования	1181
Литература	1187
Глава 24. Методы защиты от радиоэлектронных помех	1193
24.1. Введение	1193
24.2. Термины и определения	1194
24.3. Радиоэлектронная разведка.	1195
24.4. Радиоэлектронное подавление	1197
24.5. Назначение и систематизация методов защиты от помех.	1202
24.6. Методы защиты от радиоэлектронных помех, реализуемые в антенне	1204
24.7. Методы защиты от радиоэлектронных помех, реализуемые в передатчике.	1227
24.8. Методы защиты от радиоэлектронных помех, реализуемые в приемниках	1229
24.9. Методы защиты от радиоэлектронных помех, реализуемые в схемах обработки сигналов	1231
24.10. Способы боевого применения	1234
24.11. Использование методов защиты от помех	1235
24.12. Эффективность методов защиты от помех и систем радиоэлектронного подавления.	1254
Благодарности	1257
Литература	1257
Глава 25. Цифровая обработка радиолокационных сигналов	1266
25.1. Введение	1266
25.2. Обработка сигналов в приемном тракте	1267
25.3. Преобразование сигналов в передающем тракте	1285
25.4. Средства цифровой обработки сигналов	1287
25.5. Вопросы проектирования	1299
25.6. Выводы	1303
Благодарности	1303
Литература	1303
Глава 26. Коэффициент распространения F в уравнении радиолокации	1305
26.1. Введение	1305
26.2. Атмосфера Земли	1306
26.3. Преломление	1307
26.4. Стандартное распространение.	1308
26.5. Аномальное распространение	1309
26.6. Моделирование процессов распространения	1316
26.7. Программы оценки электромагнитных систем	1321
26.8. Модель оценки РЛС в системе AREPS	1325
26.9. Способы представления данных на дисплее AREPS	1327
Литература	1330
Предметный указатель	1332